

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

FONDÉE LE 17 MARS 1830

Reconnue d'utilité publique par ordonnance du 3 avril 1832

COMPTE RENDU SOMMAIRE DES SÉANCES

N^{os} 14-15. — PUBLICATION BI-MENSUELLE. — ABBONNEMENT : 1 AN 50 FR. — PRIX DE CE N^o : 12 FR.

N^o 14

Séance du 16 novembre 1942

PRÉSIDENTENCE DE M. LOUIS BARRABÉ, PRÉSIDENT

Le Président proclame membres de la Société :

MM. Michel-Paul Casalis, Lic. en Droit, 75, avenue de Breteuil, Paris (7^e), présenté par MM. J. Piveteau et P. Routhier.

João Manuel Cotelo Neiva, Assistant de Minéralogie à la Fac. des Sciences, Université de Porto (Portugal), présenté par MM. C. Teixeira et L. Barrabé.

E. Dubuc, Ingénieur civil, Villiers-sur-Marne (S.-et-O.), présenté par Mlle C. Dechaseaux et M. R. Furon.

Francisque Gay, Éditeur, 3, rue Garancière, Paris (6^e), présenté par MM. A. F. de Lapparent et A. Chavan.

Claude Gouvernet, Lic. ès Sc., D. E. S., 27, boul. Gazino, Marseille (Bouches-du-Rhône), présenté par Mlle Fabre et M. Denizot.

Pierre Maubeuge, Institut de Géologie de Nancy, 18, rue Raymond-Poincaré, Laxou-Nancy (M.-et-M.), présenté par MM. F. Roman et M. Roubault.

Artur-Candido De Medeiros, Géologue du « Fomento Mineiro », Minas de Midoes, Gens, Gondomar (Portugal), présenté par MM. C. Teixeira et L. Barrabé.

Alphonse Obermuller, Docteur ès Sciences, Ingénieur-géologue, Service des Mines de l'A. O. F., Dakar (Sénégal), présenté par MM. R. Furon et M. Nicklès.

Alexandre Rouot, 2, rue de Verdun, Versailles (S.-et-O.), présenté par MM. A. Chavan et G. Groult-Deyrolle.

MM. Hilaire Samain, Ingénieur, 74, rue des Saints-Pères, Paris (6^e), présenté par Mlle C. Dechaseaux et M. R. Furon.

Mlle **Denise Mongin**, Lic. ès Sc., D. E. S., 30, boul. Georges-Clemenceau, Marseille (B.-du-Rh.), présenté par M. G. Corroy et Mlle Catzigras.

L'Institut de Géologie, 94, rue de Strasbourg, Nancy (M.-et-M.), présenté par MM. M. Roubault et H. Joly.

Marcel Brousse, Ingénieur des A. et M., Professeur à l'École Pratique d'Alès, Bas Brésis (Gard), présenté par MM. G. Mazenot et J. Houdard.

Quatre nouvelles présentations sont annoncées.

COMMUNICATIONS ORALES

Pierre George. — *Les sédiments lacustres de la Champagne tourangelle. Contribution à l'étude des meulrières et de leur altération*¹.

Vsevolod Romanovsky. — *Observations sur les sols polygonaux des Alpes françaises.*

Au cours d'une mission effectuée, en août 1942, dans les Alpes françaises, j'ai pu observer, dans deux massifs montagneux, des sols polygonaux typiques.

Ces études sont la suite de celles que j'ai entreprises au Spitzberg, en 1939, pour essayer d'expliquer la genèse des sols polygonaux arctiques². A la suite de cette expédition, j'avais montré que les formations polygonales étaient dues à des courants convectifs qui brassaient la masse fluide de boue, au printemps, après la fonte des neiges. Il était intéressant de savoir si les sols des Alpes étaient identiques à ceux des pays polaires et, de ce fait, étaient imputables au même phénomène physique.

La première région prospectée est située dans le massif de l'Oisans. Allix, dans sa thèse³, avait signalé l'existence de sols polygonaux sur les affleurements de schistes liasiques du glacier du Mont de Lans. Ce fut donc le premier objectif de mes courses en montagnes. En effet, par suite de l'exceptionnelle sécheresse de l'année, les affleurements schisteux entièrement dépourvus de neige, au-dessus des glaciers de la Girose et du Mont de Lans, étaient nombreux. D'ailleurs, l'ensemble des glaciers accusaient un net retrait par rapport aux années précédentes, en général, et sur l'été 1941,

1. Cette note est destinée au *Bulletin*.

2. V. ROMANOVSKY. *CR. Ac. Sc.*, 210, p. 97, 1940.

3. ALLIX : *La Géographie*, 39, p. 431, 1923.

en particulier. Sur ces affleurements, j'ai découvert des sols polygonaux typiques. Leurs caractéristiques principales ont pu être déterminées, grâce à des terrassements et à des mensurations de surface. L'altitude de ces formations varie entre 3.000 et 3.300 m. La couche éternellement gelée, la *tjåle* des Norvégiens, absolument imperméable, a été trouvée à des profondeurs variant entre 50 et 70 cm. Il est curieux de constater que quand un socle rocheux affleure à moins de 60 cm de la surface, la couche gelée manque complètement. Le diamètre moyen des polygones varie dans de très faibles proportions : la moyenne est de 90 cm. Ces polygones affectent des figures très régulières avec tendance vers l'hexagone régulier. Partout se retrouve l'angle ternaire de 120° . Il n'y a aucun doute à avoir : on se trouve bien en présence de sols polygonaux qui ne diffèrent de ceux des pays polaires que par la réduction de leurs dimensions. Le rapport du diamètre à l'épaisseur de la couche turbulente (profondeur de la *tjåle*) est absolument constant et égal à 1,7 comme c'était exactement le cas au Spitzberg. Des observations plus poussées, grâce à des terrassements en milieu humide, mais cohérent, m'ont permis de constater que les cailloux se disposent dans la masse en barrières verticales le long des cloisons des cellules ; ceux qui peuvent rester dans la masse centrale, sont de petite taille et en petite quantité. Ils sont alors disposés suivant les lignes de courant comme je l'ai montré pour les sols polygonaux du Spitzberg.

A des altitudes plus faibles, variant entre 2.800 et 2.900 m, sur les pentes d'éboulis menant au col du glacier du Lac (glacier de la Girose) j'ai rencontré sur de petits paliers horizontaux, des dispositions de cailloux qui dénotent une tendance à la formation des sols polygonaux : les pierres sont déjà dressées sur la tranche et des plages de boue homogène, dépourvues de cailloux commencent à se dégager, elles ne sont pas encore régulièrement disposées : c'est le premier stade dans la constitution des terrains polygonaux, la *tjåle* ne s'est pas encore fixée à une profondeur constante et les variations de température sont insuffisantes pour créer des tourbillons importants.

La deuxième région qui a été visitée, se place dans le massif de Chambeyron sur les berges du lac des Neuf Couleurs, dans le cours de la haute Ubaye. Ces sols polygonaux ont déjà été signalés par M. Gignoux ¹. L'altitude de l'endroit (2.850 m) est légèrement inférieure à celle du glacier de la Girose, mais les conditions météorologiques en font un endroit froid, humide, à grosses précipitations, favorable au développement des sols polygonaux. Les terrassements, les mesures et la prise de nombreuses photographies m'ont permis de faire les constatations suivantes :

Formations géologiques sous-jacentes : schistes.

1. GIGNOUX. *Ann. Géogr.*, 40, 1931.

Profondeur de la *tjåle* (e) : 40 cm.

Diamètre moyen du polygone (d) : 70 cm.

Rapport d/e : 1,7.

Altitude : 2.850 m.

La disposition des cailloux est identique à celle des formations précédemment décrites, mais les schistes, dressés sur la tranche, sont plus profondément enfoncés dans un sol qui est perpétuellement imbibé d'eau à cause de la proximité du lac.

Il est donc possible d'affirmer, avec certitude, que les sols polygonaux des Alpes, et en général ceux des hautes montagnes, sont identiques aux formations des pays polaires. Ils sont dus au même phénomène : les tourbillons convectifs qui brassent¹ la masse fluide au moment de la fonte des neiges par suite des brusques variations de température².

Edouard Roch. — *Remarques au sujet de la note de MM. René Perrin et Marcel Roubault intitulée « Observations d'un front de métamorphisme régional »*³.

Les observations que MM. R. Perrin et M. Roubault viennent de publier concernant le métamorphisme d'une formation conglomératique du Beaufortin les amènent à des conclusions dont celles-ci : le métamorphisme est monté, sur quelques centimètres, des Schistes cristallins dans le conglomérat, suivant des zones irrégulières ; le métamorphisme ayant engendré les Schistes cristallins serait probablement d'âge alpin, puisque le conglomérat partiellement transformé est concordant avec le Jurassique.

L'article de MM. Perrin et Roubault attire donc l'attention sur un contact géologique particulier. Il est fréquent que l'observation minutieuse d'un contact, même en pays découvert, soit délicate. Rarement, on arrive à planter une lame de couteau à la limite exacte de deux formations même séparées par une lacune de sédimentation. Cette difficulté provient de ce que, par exemple, le fond de la mer ayant été rendu irrégulier par le jeu des courants, la couche sus-jacente semble pénétrer la couche inférieure ; ou bien cela tient à ce que, durant sa transgression, la mer a repris le sédiment antérieur qu'elle a déposé sous le même faciès. On dit alors, avec M. Gignoux, que les faciès *s'appellent*.

N'y aurait-il pas eu une disposition analogue dans le Beaufortin ? Supposons que les séricitoschistes associés à des niveaux grossiers aient été transportés sur une faible distance par les eaux triasiques. Leur dépôt donnera à la fois le ciment et les éléments du conglomérat chez lequel se retrouveront tout naturellement

1. GRIPP : *Z. Ges. Erdk.*, Berlin, p. 351, 1926.

2. V. ROMANOVSKY, *Rev. géogr. phys. géol. dyn.*, XII, 2, 1939.

3. *B. S. G. F.* (5), XI, p. 183, 1941.

les minéraux de la roche d'origine avec leurs caractéristiques métamorphiques. L'aspect particulier de certains quartz ne pourrait-il pas provenir de modifications secondaires ? Plus tard, les plissements tertiaires ont froissé et déformé les assises mésozoïques, la sérécite a recristallisé d'autant plus aisément que la nature de la roche s'y prêtait. A un point de vue un peu différent, rappelons que Pierre Termier avait décrit comme métamorphiques les quartzites du Briançonnais reposant sur un Houiller à plantes d'une énorme épaisseur et non métamorphique sans doute parce que la nature des grès et schistes du Houiller ne se prêtait pas à la recristallisation.

Il paraît dangereux de pouvoir douter de l'âge du métamorphisme hercynien ou antéhercynien d'une formation aussi importante que celle des schistes du Beaufortin à la suite d'observations qui concernent une tranche de quelques centimètres au contact. Le Cristallophyllien de ce massif est le même que celui de la chaîne de Belledonne où sont enchâssés des synclinaux stéphaniens avec grès et schistes à plantes, débutant souvent par un conglomérat à éléments de schistes cristallins roulés.

COMMUNICATIONS ÉCRITES.

G. Denizot. — *Sur l'Oligocène de la Région parisienne, en réponse à MM. Morellet et Abrard.*

Je répondrai aux seules observations qui touchent l'objet de ma dernière note ¹. Ayant rappelé le principe, maintenant admis, de fonder les étages sur les faunes marines, je ne pensais pas qu'on pourrait m'opposer un *Palaeotherium* dans le Calcaire de Saint-Ouen, alors qu'on ne fait aucun cas de coupures autrement importantes fournies par les Mammifères. L'une à la base du Calcaire de Brie se place à peu près sur ma limite du Stampien ; l'autre est par dessus l'Aquitaniien.

Calcaire de Saint-Ouen et Sables moyens. — L. et J. Morellet critiquent mon résumé des terrains précédant l'Oligocène, alors que j'avais cru m'informer à leurs propres publications ². Mais les discussions de ces années dernières montrent que l'étage Bartonien est le plus mal connu de la série parisienne. Les sables d'Auvers et de Beauchamps étant uniformément répartis à la subdivision inférieure, on admet plus haut l'extension généralisée de la zone à *Pholadomya ludensis*. Dans l'intervalle se placent, dans le Vexin, des sables avec médiocres intercalations calcaires ; vers le SE, le Calcaire de Saint-Ouen surmonté du rudiment de Sable de Monceau : celui-ci fait à peine un mètre en un lieu où il n'est pas ques-

1. B. S. G. F. (5), X, p. 25. — CR. somm. S. G. F., 1941, p. 95 et 117 ; 1942, p. 8.

2. B. S. G. F. (5), V, p. 100.

tion de ravinement, il ne saurait équivaloir à la masse des sables du Vexin, mais au plus à un horizon terminal. Nos confrères ont écrit du Calcaire de Saint-Ouen : « Bien que nous ne connaissions qu'incomplètement son équivalent marin, nous savons, par les sables de Montagny, que cet équivalent marin renferme une faune analogue à celle de Marines »¹. L'ensemble des observations permet de conclure au synchronisme par changement de faciès, plutôt que de revenir à un système de « doubles lacunes ».

Marnes à Lucina inornata. — Ses fossiles rares, en mauvais état, autorisent toutes les discussions. Mais on ne constitue pas une argumentation en citant les décisions des traités et monographies générales. Seuls comptent pour moi les deux auteurs qui ont fait spécialement œuvre paléontologique : Deshayes, qui a étudié les fossiles recueillis à Argenteuil par Goubert puis Bioche et Fabre ; Carez, qui ajouta ses récoltes de Blesmes. Le débat porte sur quatre espèces.

Corbulomya Nysti, espèce d'Etréchy et Jeurs, signalée ici : « le doute, écrit Deshayes, n'est pas possible, l'identité est certaine ».

Corbula subpisum, fossile stampien, confirmé par Carez.

Nucula Lyelli, contesté il est vrai par ce dernier : il en fait *N. capillacea*, non plus stampien, mais lutétien.

Quant à *Lucina Heberti*, il apparaît bien que cette dénomination est fautive : mais à la place *L. inornata* n'est donnée qu'avec doute. Ici le critique s'arrête, parce que ce nouveau binôme n'est pas stampien.

Hors ce fossile, j'ai estimé que l'opinion de Deshayes, révisée par lui-même, n'était pas à ce jour infirmée.

Horizon de Sannois. — On ne peut conserver un étage établi sur 2 ou 3 m de molasse, dont il n'est pas une espèce qui ne se retrouve au-dessus. C'est une faune de Jeurs rudimentaire, et ce peut être une question de faciès.

Quant au Calcaire de Brie, il n'intervient qu'en équivalence à titre lacustre. On a fort exagéré la valeur de sa maigre faune, dont le principal fossile, *Nystia Duchasteli*, se retrouve à Pierrefitte. J'ai proposé que ce calcaire, quand il s'épaissit latéralement, remplace non seulement Sannois, mais aussi Jeurs : la réunion de ces deux horizons n'aurait sans doute pas soulevé de telles objections, sans la regrettable création du Sannoisien, et le rôle stratigraphique prêté à un banc d'Huitres.

Chattien et Aquitanien. — Contrairement à l'assertion de R. Abrard, il n'a jamais été reconnu de superposition, ni de juxtaposition d'un Chattien et d'un Aquitanien, sous la forme marine qui

1. C. R. somm. S. G. F., 1925, p. 36.

seule compte. On a seulement hasardé des équivalences continentales lointaines, souvent variables.

L'Aquitaniien offre par sa faune marine de grandes affinités miocènes, encore qu'on ait là aussi exagéré. Il faut considérer aussi la Stratigraphie générale : sans doute, sur la côte provençale, en Autriche, la transgression miocène offre-t-elle à sa base un épisode aquitaniien, mais celui-ci reste limité comme extension, ou comme faciès, ou comme durée. Plus souvent, l'Aquitaniien se lie au Stampien sous-jacent ; et, sans parler des Mammifères, il reste assez d'affinités dans les faunes marines ' pour qu'on ait le droit de placer par-dessus la coupure de système.

M. R. Abrard présente les observations suivantes :

L'existence certaine de *Palæotherium magnum* dans le Calcaire de Saint-Ouen est intéressante en ce qu'elle montre la présence dans l'Éocène bien daté d'une des espèces les plus représentatives du gypse ; on se demande en quoi la constatation de ce fait est contraire à l'utilisation des faunes marines pour établir les subdivisions.

En lisant M. Denizot, on pourrait croire que j'ai présenté comme observation personnelle la superposition de l'Aquitaniien au Chattien, alors que j'ai simplement cité, avec la référence, ce que dit Haug à ce sujet ; il reste à savoir si une simple affirmation suffit pour admettre qu'il s'est trompé.

On n'a pas exagéré les affinités miocènes de la faune marine de l'Aquitaniien, puisque dans leur travail sur les Mollusques néogènes de l'Aquitaine, Cossmann et Peyrot indiquent que sur 219 Lamelli-branches aquitaniens, 4 seulement viennent de l'Oligocène, tandis que 86 montent jusque dans les niveaux supérieurs du Miocène ; que des groupes entiers ont disparu et de nombreux genres apparu, qu'une coupure de première importance se place entre l'Oligocène et l'Aquitaniien (vol. 2, p. 483-485). Ce dernier constitue avec le Burdigalien et le Vindobonien un ensemble faunique homogène.

Par ailleurs, ces remises en question, sans fait nouveau, des divisions admises, apparaissent comme bien vaines ; la preuve en est que M. Denizot peut, aujourd'hui, adopter un point de vue inverse de celui qu'il a toujours soutenu.

L. Morellet indique qu'il a récemment retrouvé au Laboratoire de Géologie du Muséum les matériaux récoltés par L. Carez dans les marnes à Lucines de Blesmes et auxquels G. Denizot fait allusion. Les échantillons sont meilleurs que ceux d'Argenteuil, mais encore trop défectueux cependant pour être déterminables spécifiquement, voire même parfois génériquement ; ils ne sauraient donc servir à préciser l'âge des marnes à Lucines et la discussion à ce sujet ne pourra être reprise utilement qu'avec la découverte de bons gisements ou de quelque fait nouveau.

P. Marie. — *Sur l'Aturien et ses limites dans les Petites Pyrénées.*

Dans une note précédente¹, j'avais pu indiquer les grandes lignes de la stratigraphie de l'Aturien dans la Mésogée et y établir quatre zones distinctes, caractérisées chacune par une association spéciale de petits Foraminifères. En outre, dans ce travail, j'avais également montré leur concordance avec les formations calcaréomarneuses du Crétacé supérieur des Petites Pyrénées.

Depuis lors, l'étude d'un certain nombre de concentrés provenant du lavage d'une série d'échantillons prélevés sur la boue d'injection au cours d'un forage de recherches (SM-1) exécuté à Saint-Marcet (Tarn-et-Garonne) m'a permis, dès 1939, de reconnaître au sommet et à la base de l'Aturien les deux zones suivantes :

Zone V. — *Rzehakina epigona* (RZEHAK).

Zone O. — *Rosalinella calcarata* (CUSHMAN).

Rzehakina epigona se rencontre à Saint-Marcet dans des formations superficielles récentes provenant de l'altération par les agents atmosphériques des niveaux marneux rubéfiés du Garumnien avoisinant. Ce Foraminifère, qui se développe aussi bien dans les faciès néritiques que dans les dépôts plus profonds des horizons les plus élevés du Crétacé de la Mésogée, dans lesquels les *Rosalinella Linnei* et *R. Stuarti* n'existent plus, mais sont remplacées par *R. Velascoensis* (CUSHMAN), s'observe à la Trinité et au Mexique dans le Velasco ; ainsi qu'au Maroc en de nombreux points de la région d'Ouezzan-Souk el Arba, dans des marnes blanches à silex naissant, où il sert toujours à caractériser le Danien. Sa présence à Saint-Marcet et dans le Garumnien avoisinant prouve qu'une partie au moins de cet étage est représentée par du Danien marin dans les Petites Pyrénées.

Rosalinella calcarata (CUSHMAN) est une petite rosalinelle épineuse à répartition horizontale très étendue, mais à extension verticale réduite, qui constitue par sa présence un excellent repère stratigraphique. Elle se rencontre en Amérique, au Texas, ainsi qu'au Mexique (région de Tampico), dans un niveau de puissance très faible entre les couches de Papagallos et le Mendez inférieur équivalents sensiblement au Santonien et au Campanien européen. D'autre part, j'ai retrouvé cette espèce dans un horizon très réduit et dans une position identique au Maroc, dans les régions d'Ouezzan et de Tizeroutine (Puissance : 1-2 m) ; en Algérie, au Djebel Grar dans des matériaux communiqués par P. Deleau ; en Tunisie, à Sloughia, près de Tébourouk. Ici cette zone, traversée en sondage à déjà près de 10 m. Enfin, en Espagne, dans des concentrés de lavage d'une marne crayeuse blanche de la région de Ronda (Envoi

¹ Zones à Foraminifères de l'Aturien dans la Mésogée. — C. R. somm. S. G. F., 1938, n° 17, p. 341.

A. Robaux). Cette petite zone, réduite mais très constante dans la Mésogée, y constitue un excellent repère à la limite **Santonien-Campanien**.

En outre, l'examen de quelques prélèvements de marnes, sous-jacentes aux calcaires à *Simplorbites Gensacicus* de Blajean (Haute-Garonne) dus à l'amabilité de notre confrère G. Astre, montre que celles-ci renferment l'association caractéristique de notre Zone III. Leur faciès micro-gréseux indique une formation relativement superficielle. Dans leur microfaune, les *Heterohelicidae* sont représentés par un grand nombre de genres et d'espèces dont certaines sont nouvelles. Les *Rosalinella Stuarti* et les grandes mutations caliciformes, à surface ondulée, de *R. Binnei* (*Globotruncana conica* v. *plicata* M. WHITE) y coexistent encore avec d'assez nombreuses *R. Linnei* à double carène, qui à cette époque disparaissent à peu près complètement des faciès profonds, pour émigrer au contraire dans la zone néritique. Enfin des *Flabellina reticulata* REUSS, typiques identiques à celles de Rugen et des *F. interpunctata* v. D. MARCK s'y observent avec des *F. suturalis* CUSHMAN.

Ces observations, tout en confirmant les conclusions de mes notes précédentes, montrent une fois de plus le très grand intérêt que l'on peut retirer de l'étude des petits Foraminifères dans la détermination de l'âge des couches marneuses, généralement pauvres en macrofossiles et que l'échelle stratigraphique établie pour les faciès bathyaux du Crétacé supérieur marocain¹, reste applicable aux formations néritiques des Petites Pyrénées.

Raymond Furon. — *Découverte de Nummulites à Dakar (Sénégal).*

Le Tertiaire de Dakar comporte un Éocène inférieur, marno-calcaire et phosphaté, daté d'après de petits Foraminifères.

Plus haut dans la série stratigraphique, H. Hubert a signalé l'existence de calcaires à Lépidocyclines. H. Douvillé y a reconnu *Lepidocyclina marginata*, considérant l'ensemble comme étant d'âge aquitainien.

Au cours d'escalas prolongées à Dakar, en 1941 et 1942, j'ai revu les affleurements de Tertiaire en compagnie de notre Confrère Th. Monod, qui a généreusement joint ses récoltes aux miennes.

Sur le terrain, les calcaires à Lépidocyclines du Cap Manuel se trouvent toujours en blocs isolés, non en place. Au Sud de l'anse Bernard, on voit un bloc de plusieurs mètres cubes, qui, s'il n'est pas en place, évoque l'idée d'un écueil, d'un rocher, se trouvant à proximité d'un grand affleurement aujourd'hui disparu.

1. Sur la microfaune du Crétacé moyen et supérieur à faciès bathyal du Nord Marocain. — *CR. Ac. Sc.*, t. CCII, 1936, p. 145.

La plupart des calcaires sont de teinte claire et ne contiennent que des Lépidocyclines.

Le point le plus intéressant à signaler est l'existence de Nummulites dans certains blocs isolés de calcaire jaune-ocre, contenant des Lépidocyclines.

Les Nummulites sont de petite taille, faiblement lenticulaires, ne comprennent que 3 ou 4 tours de spire, montrent des cloisons assez serrées et fortement incurvées vers l'arrière. Ce sont les caractéristiques de *Nummulites Bouillei*. Il s'agit ici de la forme macroscopique connue sous le nom de *Nummulites Tournoueri*.

Nummulites Bouillei-Tournoueri a été signalée dans l'Oligocène de la Tunisie par Pervinquier, de l'Algérie par Dalloni et Flandrin, du Maroc par J. Bourcart.

La présence de cette espèce démontre tout d'abord l'existence de Nummulites à Dakar même. De plus, elle modifie l'âge de la base des couches à Lépidocyclines qui devient antérieure à l'Aquitainien et se trouve dans l'Oligocène.

P. Jodot. — *Sur le bassin lacustre (Ludien) de Chatillon-sur-Indre (Indre).*

Sur la feuille 121 : *Valençay*, ce petit bassin lacustre est limité au N par une faille et classé dans le Sannoisien.

Le bassin tertiaire s'est déposé sur un substratum de craie turo-nienne sableuse et noduleuse c^{6a} avec moules de Pélécy-podes. Cette craie s'étend au S sur la rive droite de l'Indre : on l'exploite dans plusieurs carrières sur la route de Saint-Médard. Le Turonien est recouvert par la craie à Spongiaires décalcifiée du Sénonien, marquée e_v. On la voit en de nombreux endroits à proximité des formations lacustres. Il en existe un lambeau, non figuré sur la F. 121, sous u de La Touche. La même craie décalcifiée se charge localement (à n de Saint-Martin ; à 500 m plus au N, etc.) d'une argile rouge avec nombreux grains de minerai de fer (Sidérolithique), dont il n'a pas été tenu compte sur la carte géologique.

Les sédiments lacustres, marnes à la base et calcaires, reposent sur ces divers terrains. Plusieurs marnières sont exploitées : au N du chemin de fer, au sommet du 2^e l de Chatillon ; à 900 m NW, à l'angle de la grand-route et au milieu d'un groupe de maisons ; à M de Saint-Marc (alt. 100 m), la marne est surmontée par quelques lits de calcaire lacustre. A proximité W et à 300 m S de la route qui passe à La Rigaudière, les mêmes calcaires sont fossilifères dans les champs le long d'un chemin vicinal (103 m). L'affleurement le plus élevé monte à 104 m en direction de la cote 129 occupé par la craie décalcifiée. Sur la rive gauche de l'Indre, on extrait un calcaire grenu d'une masse homogène épaisse de 5 m.

Les limites cartographiques du bassin lacustre, au N, sont inexactes sur la feuille au 1/80.000^e : la ferme Saint-Marc, placée

dans l'extension du lacustre, est bâtie sur la craie décalcifiée. Le contour du dépôt continental borde au S les maisons de La Rigaudière ; il passe à 200 m S de La Chauffetière, s'incurve au tournant de la route, où il est recouvert par les alluvions et traverse le c de Saint-Marc. Ces alluvions de sable fin et rubéfié avec quartz roulés (grosseur d'une noix) sont visibles dans une petite sablière à 700 m E du tournant de la route ; leur altitude atteint une vingtaine de m environ au-dessus de la rivière. Le calcaire lacustre non exploité à la ferme La Faye est également surmonté par les alluvions qui se continuent en bordure de la route de Saint-Médard. Tous ces points se trouvent situés sur la carte géologique à l'E de la faille : la faille est donc mal placée. Mais d'autre part : 1° le calcaire lacustre qui repose directement sur la craie décalcifiée, comme près de la ferme Saint-Marc, se montre trop peu épais pour qu'une dénivellation par faille ait pu se produire. 2° Le contact entre le lacustre et le Crétacé est très sinueux ; il ne donne pas l'impression de se faire par faille, bien que la craie turonienne domine topographiquement les formations continentales. Ainsi, le bassin lacustre paraît s'être déposé en surface du Crétacé dans une dépression allongée non faillée. Celle-ci correspond à l'une des multiples petites cuvettes, d'allure synclinale, qui se formèrent en avant du Massif Central entre les fosses de la Brenne au S et de la Sologne au N.

Ceci établi, j'ai identifié 3 espèces de Mollusques lacustres, grâce aux contre-moulages :

Bythinia cf. **Monthiersi** CAREZ. Échantillon défectueux, peut-être la forme ancestrale de l'espèce sannoisienne.

Limnaea (**Stagnicola**) **hordlensis** nov. sp. (= *L. elongata* S. V. WOOD 1877, *Palaeont. Soc.*, pl. 34, fig. 10, p. 341, Hordle, non DE SERRES 1844, Mas-Ste-Puelles). L'espèce de Wood est bien différente de *L. orelongo* BOUBÉE 1830 (*L. elongata* DE SERRES 1844, non DRAP, 1805). Le galbe général effilé de la *Limnaea* de Chatillon a une grande analogie avec la figure de S. V. Wood ; toutefois, son enroulement n'est pas identique, car la torsion des tours est plus forte ; les sutures, peu profondes, sont plus inclinées : long. 26 mm ; diam. 9,5 mm. Cette espèce appartient au groupe de la Limnée de Hordle (Ludien inf.), mais elle est plus évoluée.

Planorbis (**Hippeutis**) **headonensis** nov. sp. (= *Pl. lens* F. E. EDWARDS 1852, *Palaeont. Soc.*, pl. XV, fig. 8, p. 104, non BRONG., 1810). Le Planorbe de Chatillon diffère du *Pl. lens* BRONG. par les faces plus convexes, qui accusent la profondeur des sutures, et par l'angle carénal moins aigu. Ces caractères s'observent particulièrement bien sur les échantillons, les plus bombés en dessous, des couches lacustres les plus élevées d'Upper Headon Hill. Les figures d'Edwards, dont les faces sont plus convexes que sur les types de Brongniart, en donnent une idée à peu près exacte. *Planorbis headonensis* nov. sp. est évidemment plus évolué que *Pl. lens* BRONG. du calcaire de Saint-Ouen.

Les caractères paléontologiques des Mollusques étudiés s'accordent pour classer le calcaire lacustre de Chatillon-sur-Indre dans le Ludien, probablement moyen, et non dans le Sannoisien. Les observations précédentes figurent sur la F. 1/320.000^e : *Bourges*.

PRÉSENTATION D'OUVRAGES

G. Baeckeroot. Oesling et Gutland, Morphologie du bassin ardennais et luxembourgeois de la Moselle (un vol. gd in-8, 270 p., 21 fig.-texte, 30 pl. hors texte. F. Boisseau, Éd., Toulouse 1942, présenté comme thèse de Doctorat ès lettres à la Faculté des Lettres de Paris ¹).

Fruit de douze années d'explorations patientes, cette étude morphologique d'ensemble du Grand Duché de Luxembourg vient combler avec succès une lacune de nos connaissances. Elle offre la particularité que le territoire prospecté comporte deux régions très distinctes : le versant méridional du massif ardennais (Oesling) et les coteaux triasiques ou jurassiques (Gutland) sous lesquels il s'enfonce, deux pays où les influences structurales jouent très différemment sur le modelé, ce qui permet à l'auteur un examen comparatif et des conclusions solidement étayées. Après avoir analysé les rapports entre la structure profonde et l'hydrographie dans l'Oesling (1^{re} partie) et dans le Gutland (2^e partie), M. G. Baeckeroot met clairement en évidence combien le réseau hydrographique est affranchi dans son dessin d'ensemble de celui du bâti structural. Apôtre de la surimposition, il a cherché à cette anomalie une explication conforme aux idées classiques et il l'a trouvée en découvrant les lambeaux d'une couverture sédimentaire sur laquelle ce réseau se serait installé. Elle consiste en une épaisse nappe de cailloutis (que l'auteur date du Pliocène inférieur avec de bons arguments), qui a enseveli des reliefs fossiles (d'âge néogène) principalement dans la vallée de la Wark, et, lors de l'établissement du réseau hydrographique actuel, libéré celui-ci des influences structurales. Parmi les nombreuses observations originales que renferme ce mémoire, celle-ci est une importante découverte digne de retenir l'attention des géologues.

La 3^e partie de cet ouvrage est consacrée (avec d'excellents profils projetés) aux surfaces d'érosion. Celle de l'Oesling est étudiée dans ses rapports avec des surfaces fossiles, prétriasique et néogène. De cette dernière, ravagée par l'érosion plus récente, l'auteur retrouve la trace dans des restes d'une « carapace siliceuse », à l'étude de laquelle il a réservé sa thèse complémentaire, sous forme d'une brochure de 40 pages intitulée : *La signification morphologique des dépôts superficiels de l'Ardenne et de ses enveloppes*.

Ici la part est plus largement faite aux hypothèses. Certaines sont hardies, mais rarement gratuites, car elles s'appuient pour la plupart sur de bonnes observations.

1. Ouvrage présenté par M. P. PRUVOST.

A. Bigot. — 1. Géologie de la région de Conches (Eure). *Annuaire Cinq Dép. Normandie*, 107^e année, Cong. Assoc. Norm. Conches 1939, Colas Imp., Bayeux 1942, 14 p.

2. La Basse-Normandie. Esquisse géologique et morphologique. Le Tendre Imp., Caen 1942, 63 p., 12 fig., 16 pl.

J. Bourcart. — Carte géologique d'exploration du territoire autonome du Tadla. Échelle au 1/200.000^e. Notice explicative. *Notes et Mém. Div. Mines Géol. Serv. géol., Maroc*, Laval 1942, n° 58, 47 p., 1 fig., 1 pl.

F. Blondel. — La recherche scientifique des gisements minéraux. *Publ. du Bureau d'Études géol. et min. colon.*, n° 18, Paris 1942, 83 p., 12 fig.

La recherche des gisements minéraux est, à l'heure actuelle, une opération toute empirique ; peut-on lui donner une base scientifique en se servant des données fournies par l'étude géologique ?

Ce problème peut être abordé si l'on admet un *postulat* en deux termes, postulat que suggère l'expérience antérieure.

1° On peut arriver à classer les gisements minéraux en « espèces » telles qu'à l'intérieur de chaque espèce, les gisements ne diffèrent pratiquement entre eux que par leur position géographique et leur importance ;

2° La position géographique et l'importance sont régies par les lois du hasard.

Ce postulat étant admis, il convient d'examiner les éléments que peut fournir l'étude géologique — puis d'étudier comment la connaissance de ces éléments peut permettre d'arriver à la solution.

Ainsi donc, les éléments de l'étude géologique constituent en quelque sorte les données du problème.

Ces éléments peuvent se diviser en caractères extérieurs et en caractères intérieurs.

a) Parmi les caractères extérieurs, il faut citer :

les caractères des terrains *encaissants* ; ces caractères se rapportent — soit à la zone orogénique (antécambrienne, hercynienne), etc..., dans laquelle ils se trouvent — soit à la nature du matériel tectonique qui les compose (suivant qu'ils ont été plissés avant ou seulement pendant la période orogénique en question, ou qu'au contraire, ils sont restés indemnes de plissements) — soit encore à d'autres caractères plus particuliers (nature pétrographique), etc... ; la nature des *roches éruptives* plus ou moins voisines et qui sont des émanations d'un magma qui peut être l'origine du gisement en cause.

b) Parmi les caractères *intérieurs* du gisement, on doit mettre en lumière : la *nature du gisement*, suivant qu'il est ou non du type disséminé, suivant aussi qu'il est à l'état de veines, d'amas, etc... ; la nature de l'*association minérale* qui constitue le minerai en cause.

L'ensemble de ces différents caractères permet de définir l'espèce du gisement, au sens du postulat pris comme base de cette étude, étant entendu que certains de ces caractères ne sont peut-être pas indépendants des autres.

La mise au point de la méthode suggérée dans ce qui précède suppose le dépouillement d'une quantité considérable de documentation, dépouillement qui n'a pu être fait jusqu'à présent que dans quelques cas particuliers, mais suffisamment importants et suffisamment nets pour montrer que la méthode est viable et profitable. La mise au point ultérieure ne peut être qu'une œuvre collective sur l'intérêt de laquelle l'attention des géologues est attirée.

Commandant Spiess. Sur le tremblement de terre du 11 juin 1909 en Provence. 3 vol. in-4° avec 4 cartes et 15 planches de photos ¹.

Dans cette étude, l'auteur résume les divers travaux parus sur ce séisme ; il décrit les différentes méthodes employées pour la représentation graphique d'un tremblement de terre. Son étude est limitée à la zone des dégâts occasionnés aux constructions, celle-ci mesure environ 60 km sur 30.

L'auteur décrit successivement :

1° Les effets du tremblement de terre sur les habitations. Il explique la façon dont sont construites les habitations dans la région éprouvée, puis indique les observations faites dans les localités situées dans la zone des dégâts (nature des dommages, degré d'intensité sismique évalué d'après l'échelle de Mercalli légèrement modifiée, directions d'ébranlement) ;

2° Les effets du tremblement de terre sur les hautes cheminées d'usine, sur les voies de communication et leurs ouvrages d'art, sur le sol, sur les sources et les puits ainsi que les effets accessoires ;

3° Le bruit sismique entendu dans les diverses localités.

L'auteur étudie ensuite les relations entre les effets du séisme et la constitution géologique de la région et donne à cet effet un aperçu géographique et géologique de la dite région.

Les secousses prémonitoires et les répliques ressenties sont également indiquées. Enfin, dans un dernier paragraphe, il est donné un résumé des principales précautions à prendre pour la construction des édifices dans les pays instables.

Au texte sont annexées 4 cartes :

1° Une carte d'Etat-major au 1/80.000^e (carte n° 1), sur laquelle ont été reportés, d'après les indications données par les feuilles Avignon, Arles, Forcalquier et Aix, les contours géologiques.

Pour chaque localité, un petit cercle, teinté suivant les indications

1. Cette étude n'a pas été publiée mais un résumé d'une vingtaine de pages a paru dans les comptes rendus du Congrès des Sociétés Savantes en 1926, Sciences.

de la légende, indique le degré d'intensité approximatif déduit des observations faites. Les isoséistes et les directions d'ébranlement approximatives y sont marquées ;

2° Sur la carte d'Etat-Major au 1/320.000^e (carte n° 2) ont été reportés le tracé des isoséistes et les failles connues ainsi que les affleurements des terrains secondaires, tertiaires et quaternaires, ce qui permet d'embrasser d'un coup d'œil la zone des dégâts ;

3° Une carte identique (carte n° 3), porte le tracé des isoséistes, et indique par une teinte différente la zone comprise entre deux isoséistes successives ;

4° Une carte au 1/320.000^e (carte n° 4), indique le moment où le bruit sismique a été perçu par rapport à celui où la secousse a été ressentie.

Quinze planches de photos montrent quelques-uns des dommages causés dans les localités sinistrées.

La conclusion de ce travail est qu'il est bien difficile de se prononcer sur la cause du phénomène ; les heures de la secousse principale n'ayant pas été notées avec assez de précision dans les diverses localités de la région épacentrale, on ne peut savoir si le séisme s'est fait sentir simultanément dans toute cette aire ; d'autre part, rien dans les observations faites, n'indique que le tremblement de terre ait été dû à un mouvement vertical ou à un mouvement tangentiel. Etant donné la complication tectonique de la région dévastée, l'hypothèse qui paraît la plus vraisemblable est que le séisme a été provoqué par un tassement de couches relativement peu profondes, résultant d'une rupture d'équilibre due peut-être à la décompression de couches plissées. Il ne semble pas qu'il y ait lieu de chercher dans des phénomènes volcaniques et en particulier dans un réveil avorté de l'ancien volcan oligocène de Beaulieu, la cause du tremblement de terre.



N° 15

Séance du 7 décembre 1942

PRÉSIDENCE DE M. LOUIS BARRABÉ, PRÉSIDENT

Le Président proclame membres de la Société :

Mlle **Yvonne Thiéry**, Lic. ès Lettres (Histoire et Géographie)
Diplômée d'études sup. de Géographie, 3, voie de la
Bergère, Chevilly-Larue (Seine), présentée par MM. Chol-
ley et Dresch.

MM. **Paul-Marie Janet**, Ingénieur du Génie Rural à Tou-
louse (Haute-Garonne), présenté par MM. P. Pruvost
et J. Piveteau.

Gérard, Jean, Charles Billy, Lic. ès Sc. nat., 69, avenue
de Ségur, Paris (7^e), présenté par MM. J. Bourcart et
Cl. Francis-Bœuf.

Jean Ricour, Lic. ès Sc., 3, rue d'Ormesson, Paris, présenté
par MM. P. Pruvost et Cl. Francis Bœuf.

COMMUNICATIONS ORALES

Jean Roger. — *Quelques caractéristiques essentielles de la faune
de Pectinidés dans le domaine nordique pendant l'Oligocène.*

Sans jouer un rôle primordial comme dans le Néogène, les Pec-
tinidés de l'Oligocène sont encore abondants, notamment dans le
domaine de la mer du Nord.

L'individualité de la faune de Pectinidés de l'Oligocène nordique
par rapport à celles de l'Éocène et du Néogène est parfaitement
nette. Il n'y a pas (à part *Amussium corneum* Sow.) d'espèces com-
munes, tout au plus peut-on considérer que les groupes de *Chlamys*
opercularis et de *Ch. similis* du Néogène sont respectivement annon-
cés par *Ch. bellicostata* WOOD et *Ch. Hauchecornei* v. KOENEN.

Dans les faunes de l'Éocène, les Pectinidés ne sont jamais bien
abondants et ce sont des formes complètement différentes.

Tous les Pectinidés de l'Oligocène nordique appartiennent au genre
Chlamys, mis à part *Amussium corneum*. Je les ai réunis en quatre
principaux groupes : gr. de *Ch. opercularis* avec *Ch. bellicostata* WOOD,
et *Ch. incurvata* NYST — gr. de *Ch. Hoeninghausi* DEFANCE — gr.
de *Ch. picta* GOLDFUSS — gr. de *Ch. decussata* (v. MUNSTER). L'abon-
dance de ces différents groupes ou des espèces qu'ils contiennent

nous permet-elle de distinguer au point de vue paléontologique les trois étages : Lattorfien, Rupélien et Chattien ?

Le Lattorfien assez pauvrement pourvu en espèces est seul à posséder *Ch. bellicostata* et *Ch. incurvata*. Les groupes de *Ch. Hoeninghausi* et de *Ch. picta* y font une timide apparition sous la forme de leurs espèces-souches, d'ailleurs peu abondantes et encore localisées.

Au Rupélien la mer s'étend, sa faune s'enrichit et se diversifie. Le groupe de *Ch. Hoeninghausi* est représenté, outre la forme souche, par *Ch. rupeliensis* v. KOENEN et *Ch. stettinensis* v. KOENEN ; ces deux espèces ne sont d'ailleurs connues que par un nombre restreint d'exemplaires. Le groupe de *Ch. picta* connaît son apogée, il a gagné tout le domaine nordique, pénétré en Suisse, Hongrie et sans doute loin vers l'Est en Russie. C'est le chef de file qui couvre cette vaste étendue, mais plus localisées nous avons : *Ch. composita* (GOLDF.) SANDB., *Ch. Sandbergeri* ROGER, *Ch. Gliberti* ROGER. Un groupe nouveau apparaît avec *Ch. decussata* (v. MUNSTER) encore peu répandu.

Au Chattien, la mer plus localisée abrite encore les trois groupes principaux, mais l'un est en décadence, les deux autres au contraire sont en voie de diversification. *Ch. picta*, beaucoup plus rare et limité au golfe de Cassel, est le seul représentant de son groupe. Le groupe de *Ch. Hoeninghausi* n'est plus représenté par cette espèce-souche, ni par *Ch. rupeliensis* mais par *Ch. stettinensis* v. KOENEN, *Ch. janus* (v. MUNSTER), *Ch. Hofmanni* GOLDFUSS, *Ch. Schnitgeri* SPEYER, et surtout, très abondante, *Ch. bifida* (v. MUNSTER).

Le groupe de *Ch. decussata* connaît lui aussi une belle diversification : outre la souche, nous trouvons *Ch. Hausmanni* GOLDF., *Ch. exlaevigata* SACCO, *Ch. striato-costata* (v. MUNST.), *Ch. semistriata* GOLDF.

Il serait hasardeux de vouloir caractériser de façon systématique un étage par une espèce, mais il est parfaitement justifié de vouloir le faire à l'aide de sa faune de Pectinidés, groupe en évolution rapide à l'Oligocène.

Les chemins de cette évolution méritent d'être soulignés, car ils confirment les conclusions tirées de l'étude du genre *Chlamys* au Néogène. Les caractères susceptibles d'apparaître au cours de la diversification d'un groupe semblent être en nombre limité et se retrouvent dans diverses séries et à différents niveaux. Ainsi dans les trois groupes principaux nous trouvons des espèces à tendance lisse (*Ch. Schnitgeri*, *Ch. semistriata*, *Ch. Delheidi* qui n'est qu'une variété de *Ch. picta*), des espèces à côtes nombreuses (*Ch. Hofmanni*, *Ch. permisia* dans le groupe de *Ch. decussata*), des espèces dont la valve gauche tend à devenir plane (*Ch. rupeliensis*, *Ch. Gliberti*). L'apparition de caractères analogues à différents niveaux donne des exemples de parallélisme, dont l'un très net, nous est fourni par le groupe de *Ch. decussata* à l'Oligocène et celui de *Ch. scissa* au Néogène. Voici les différents couples qu'on peut établir : *Ch. scissa*-*Ch. striato-costata* typique ; *Ch. Lilli*-*Ch. exlaevigata*, *Ch. Kneri*-*Ch. Hausmanni* ; *Ch. galiciiana*-*Ch. decussata* typique, etc.

Ces diverses tendances semblent exister mêlées et encore en grande partie à l'état potentiel dans la forme ancestrale, prise comme tête de groupe et qui se montre pourvue d'une beaucoup plus grande variabilité que les autres espèces. Celles-ci paraissent issues de la première par une sorte « d'affinage » se réalisant au cours du temps. Cette constatation fait évidemment penser à une cause essentielle d'évolution et cette cause est interne, c'est une propriété fondamentale de la substance vivante. Les conditions extérieures n'étant que des « conditions » empêchant parfois la cause d'agir, la favorisant d'autres fois, la déviant sans doute très rarement.

L'évolution de chaque groupe se faisant sur place avec possibilité de migrations limitées, comme le passage de *Ch. picta* dans le domaine méditerranéen à l'Oligocène m. ; la question de l'origine de la faune est limitée à celle de l'origine des espèces-souches.

J'ai déjà indiqué que dans l'Éocène de l'Europe du Nord et du Bassin de Paris les faunes de Pectinidés sont beaucoup plus pauvres et différentes. Ce sont surtout des *Chlamys s. str.* avec essentiellement le groupe de *Ch. infumata* LMK. Est-il possible de voir dans ces formes petites et indifférentes, l'origine des espèces de l'Oligocène ? On peut l'admettre avec un peu de hardiesse pour les groupes de *Ch. picta* et *Ch. decussata*, mais cela devient téméraire pour le groupe de *Ch. Hoeninghausi*. Faut-il donc admettre l'arrivée, accompagnant la mer en transgression, d'une faune « cryptogène » ayant poursuivi son évolution dans une contrée plus ou moins lointaine. Sur l'ensemble de notre planète les faunes de l'Éocène ne contiennent que peu ou pas de Pectinidés, c'est le cas pour la Méditerranée, l'Asie, l'Amérique du Nord. En Amérique du Sud la formation patagonienne (considérée comme Éocène en général) fournit de belles espèces notamment du groupe de *Ch. centralis* Sow. mais celles-ci sont de grande taille, leurs caractères sont étranges et elles n'ont aucun air de famille avec les formes de l'Oligocène européen.

Claude Francis-Bœuf. — *Sur la présence du schorre et sa signification dans les estuaires.*

Le *schorre* est la zone d'alluvions marines ou fluvio-marines qui n'est recouverte que par les marées de vives eaux : elle porte une abondante végétation halophile¹. A cette zone fait suite, vers la mer, la *slikke*, formée d'alluvions du même type, mais recouverte par l'eau avec chaque marée ; la végétation y est rare : quelques Algues vertes (Entéromorphes), Diatomées, parfois Zostères.

Ces deux zones étagées sont fréquemment représentées le long du littoral de la mer du Nord ; on les retrouve dans tous les estuaires de la Manche et de l'Atlantique.

Schorre et *slikke* sont faits de dépôts vaseux (donc polydisper-

1. J. MASSART. *Rec. Inst. Bota. Leo Errera*, VII, p. 167-184, 1908.

sés)¹ et non d'argiles, que ce terme soit pris dans un sens minéralogique ou dimensionnel.

Le *schorre* forme dans les estuaires une petite terrasse (qui n'est pas toujours recouverte par les marées de vives eaux); elle se termine, au-dessus de la *slikke*, par un talus, assez raide. Ce talus prend souvent l'aspect d'une microfalaïse bordée par l'eau, à haute mer. La hauteur de la microfalaïse peut être insignifiante et le passage du *schorre* à la *slikke* est alors insensible elle peut aussi atteindre une hauteur voisine du mètre; le plus souvent, dans les estuaires bretons, elle ne dépasse pas quelques décimètres.

G. Denizot² a reconnu ce *schorre* dans l'estuaire de la Loire. Il le range dans ce qu'il appelle le *Récint*, niveau qu'il a, par la suite, retrouvé ailleurs. A. Rivière³, au Traict du Croisic, a aussi décrit un *schorre* typique. Les observations que j'ai pu faire moi-même dans de très nombreux estuaires bretons et dans celui de la Loire, confirment ces descriptions. Le *schorre*, vase sableuse d'une ancienne *slikke*, représente les dépôts d'une plus large extension marine (transgression flandrienne⁴) qui fut suivie d'une faible régression conduisant au stade actuel de sédimentation. Cette régression se poursuit-elle de nos jours? est-elle suivie d'une transgression comme l'indique A. Rivière? ou bien, encore, est-on dans une période de stabilité? La réponse peut être différente d'un point du littoral à l'autre.

Au Maroc, G. Lecointre⁵ a décrit comme actuels tous les dépôts de l'estuaire du Bou-Regreg; il ne fait pas de distinction entre le *schorre* et la *slikke*. Cette distinction s'impose pourtant là aussi à mon avis.

Le *schorre* du Bou-Regreg s'étend, bien développé entre le passage du Sultan et le pied de la Tour Hassan en aval (à 2 km de l'embouchure). Il forme une véritable terrasse qui surplombe la *slikke* par une falaise dont la hauteur est de plusieurs mètres en amont pour s'annuler aux abords de la Tour Hassan. L'altitude du *schorre*, qui s'abaisse, d'autre part, progressivement de l'amont vers l'aval, explique la diminution de hauteur de la falaise. Jusqu'au pied de la Villa d'été du Pacha, sur la rive gauche, et jusqu'à la ferme Gorin, sur la rive droite, cette « terrasse-schorre » a été colonisée par des fermes et des terrains de culture et de pâturage. Ce n'est que dans la partie aval (au pied de la Tour Hassan, par exemple) que ces terrains de culture font place à une zone plus basse, parcourue par des marigots à versants raides, où sont installés des marais salants. Le *schorre* n'est recouvert aux

1. J. BOURCART et C. FRANCIS-BOEUF : La vase, 1 vol. *Actual. Scient.* Hermann. Paris, 1942.

2. *Bull. géol. minéralog. Bret.*, II, 4, p. 430-477, 1921.

3. *Rev. Géogr. phys. Géol. dyn.*, IX, 2, p. 163-193, 1936.

4. G. DUBOIS. *Mém. Soc. Géol. Nord*, 1, 335 p. 1924.

5. *Mém. Soc. Sc. nat. Maroc.*, 14, 1926.

marées de vives eaux et par les grandes crues que dans sa partie aval : il n'est donc pas constitué par les alluvions actuelles. En outre, ce *schorre* est bien une vase fluvio-marine (constitution chimique, physique, microscopique, présence de Scrobiculaires) déposée à une époque où la mer bordait les falaises tertiaires et quaternaires. Par la suite, a eu lieu une régression et l'estuaire a dû établir son cours actuel, en méandrisant dans les alluvions plus anciennes. La variation d'altitude du *schorre* par rapport à la *slikke* est difficilement explicable, à moins de supposer que la régression ait eu lieu par suite d'un mouvement d'une amplitude plus grande en amont qu'en aval. Ce mouvement pourrait être rapproché de celui de la flexure continentale dans cette région marocaine signalé par J. Bourcart ¹.

De même, le long de la côte de Guinée portugaise et française on retrouve un *schorre*, découpé en îlots par les chenaux des estuaires, suivi d'une *slikke* de vase actuelle. Il faut aussi admettre qu'il est dû à une transgression suivie par une régression. Des mouvements récents du sol, reconnus par E. de Chételat ² dans cette région, sembleraient indiquer un nouveau stade transgressif.

On peut retenir de tout ceci, que le *schorre*, dans les estuaires, est une vase ancienne, déposée lors de la plus grande extension de la transgression flandrienne, exondée à la suite d'une faible régression post-flandrienne et formant terrasse au-dessus des dépôts actuels de la *slikke*. Des mouvements tectoniques de faible amplitude rendent mieux compte que l'eustatisme, des caractéristiques du *schorre* qui sont variables d'un point du littoral à l'autre.

Raymond Furon. — Le Crétacé moyen du Sahara oriental.

En 1868, G. Rohlfs avait signalé des empreintes d'Ammonites dans les calcaires de Sau Gana et du Mont Etjukoï, entre Bilma et Agadem ³. Aucun échantillon n'avait été recueilli et le gisement n'avait jamais été recherché.

En 1933, j'ai pu indiquer l'existence très probable du Crétacé moyen au Nord du Tchad. En effet, un échantillon d'*Exogyra olisiponensis* avait été recueilli par le Lt Grobert, entre Chirfa et Dissilak Tiffa, dans le Ténéré ⁴.

En 1934, le Ct Wauthier envoie au Muséum un *Neolobites*, pyri-

1. La marge continentale. *B. S. G. F.*, VIII, p. 393, 1938.

2. M. MOITY. *Le planteur de l'Ouest africain*, n° 6, p. 7-13, 1938. — E. DE CHÉTELAT. *Rev. Géogr. phys. Géol. dyn.*, XI, 1, 1938.

3. G. ROHLFS. Reise durch Nord-Afrika vom mittelländischen Meere zum Busen von Guinea. *Petermann's Geogr. Mitt.*, Ergänzungs Heft n° 25, 1868.

4. R. FURON. Nouvelles observations sur l'existence du Crétacé et de l'Éocène dans la colonie du Niger. *CR. Ac. Sc.*, 196, 1933, p. 1033.

teurs, recueilli au cours de sa traversée du Ténéré du Tafassasset ¹.

Enfin, en 1941, l'adjudant-chef Gobin, du groupe nomade de N'Guigmi, retrouve les gisements de Rohlf et recueille une série d'Ammonites près de Zoo Baba, dans des calcaires jaunes, à pendage Est.

Les matériaux proviennent de la surface ; ils sont brisés et plus ou moins usés par le vent chargé de sable. Il y a des fragments de *Metengonoceras*, puis des *Hoplitoïdes*, dont un très bel échantillon, atteignant 19 centimètres de diamètre, peut être rapporté à *Hoplitoïdes Munieri* PERVINQUIERE.

Ces matériaux sont tout à fait comparables à la faune du Turonien inférieur du Damergou qui contient *Metengonoceras Dumbli* CRAGIN, *Metengonoceras nigériensis* FURON et *Hoplitoïdes Munieri* PERV ². C'est également la faune de Tunisie méridionale, de Nigeria et du Cameroun.

Paul Fallot. — Remarques au sujet du Trias des Kabylies.

L'an passé, entretenant la Société du Trias de l'Algérie ³, j'avais insisté sur l'existence dans la zone des Kabylies (Sous zones Ia-c de M. Glangeaud) d'un Muschelkalk marin offrant par ses « calcaires à Fucoïdes » ou à pistes, de frappantes analogies avec celui de l'Espagne méridionale. Les très importantes Notes de M. Lambert et de MM. Flandrin et Lambert ⁴ permettent de compléter sur deux points mes précédentes conclusions.

I. En parlant de la coupe du Trias de l'Akouker, j'ai souligné le fait que nulle formation à faciès de Keuper n'apparaît entre la série marine, en majeure partie médio-triasique, et le Lias inférieur ⁵. On pouvait se demander si le haut du complexe calcaréodolomitique n'appartenait pas au Trias supérieur. M. Lambert vient de décrire à l'Ouest de cette coupe une série où il distingue un Werfénien gréseux, un Muschelkalk marin avec calcaires à pistes et un Trias supérieur formé de grès rouges sans doute continentaux. A l'Est de l'Akouker vers Tizi n'Kouilal, on connaît une série où le Muschelkalk peu épais est suivi de marnes bariolées et de cargneules qui représentent le Keuper. La découverte de M. Lambert, grâce à laquelle le profil ambigu de l'Akouker se trouve enca-

1. R. FURON et C. KILIAN. Primaire et Crétacé entre le Tibesti et l'Air. *CR. Ac. Sc.*, 198, 1934, p.1798.

2. R. CHUDEAU. Ammonites turoniennes du Soudan. *Bull. Mu. Hist. Nat.*, 1921, p. 467. — R. FURON. Le Crétacé et le Tertiaire du Sahara soudanais, *Arch. Mu. Hist. Nat.*, (6), t. XIII, 1935.

3. P. FALLOT. Observations sur le Trias d'Algérie. *B. S. G. F.* (5), t. XII, p. 57-71.

4. ALEXIS LAMBERT. Le Trias du Djurdjura. *CR. Ac. Sc.*, t. CCXIV, p. 377, 1942. — Jacques FLANDRIN et Alexis LAMBERT. Sur le Trias du Massif du Chenoua. *Ibid.*, t. CCXIV, p. 626, 1942.

5. P. FALLOT, *loc. cit.*, fig. 1 et p. 61.

dré entre deux régions où existe un Keuper continental éclaire la question. Il serait tout à fait invraisemblable que sur un seul point le Trias supérieur fût marin alors qu'il est continental alentour. On est donc fondé à rapporter toute la série marine de l'Akouker au Muschelkalk et à mettre l'absence du Keuper sur le compte des dislocations tectoniques.

MM. Flandrin et Lambert nous révélant l'existence au Chenoua d'un Trias analogue, il est permis de généraliser nos conclusions antérieures : le Trias à Werfénien continental, à Muschelkalk marin, caractérisé par des calcaires à pistes, à Keuper non marin, existe dans toute la zone des Kabylics à l'Ouest de la Numidie. Il reste à recueillir des faunes dans le Trias moyen, pour tenter par leur analyse d'éclairer les problèmes paléogéographiques.

II. A ce sujet, nos confrères algériens font état de la présence dans le Rif espagnol d'un puissant Trias marin pour admettre que la transgression du Muschelkalk kabyle s'est propagée de l'Ouest vers l'Est. Au vrai, les rapports des divers bassins marins triasiques de la Méditerranée occidentale nous sont encore presque inconnus. La sédimentation marine s'est poursuivie du Muschelkalk inférieur au Rhétien dans deux régions : les Alpujarrides au N, la dorsale calcaire rifaine au Sud-Ouest. Mais si l'on déplie les nappes, on constate que, au Sud du bassin des Alpujarrides devait exister une zone paléozoïque (dont le bord septentrional a donné après charriage la Nappe de Malaga, superposée aux Alpujarrides) sur laquelle la mer ne s'est étendue en tout ou en partie qu'au Trias moyen. Les rares jalons que l'on connaît y montrent à l'Ouest un Muschelkalk calcaréo-dolomitique coupé de gypses et à l'Est (Sud de l'España) des dolomies bleues avec calcaires à pistes.

Ce seuil allongé d'Est en Ouest depuis le Sud de Carthagène jusqu'au Sud-Ouest de Malaga, englobait la zone paléozoïque du Rif espagnol, et son bord méridional atteignait sans doute ce qui forme maintenant les Kabylics.

Quant au bassin du Rif espagnol, il est localisé à l'extrême Sud-Ouest du seuil et nous ignorons s'il se reliait à celui des Alpujarras en contournant cette barrière par l'Ouest ou en la coupant obliquement vers le NE. La transgression du Muschelkalk sur le bourrelet peut aussi bien être venue du bassin espagnol que du bassin rifain. Ni l'un ni l'autre, d'ailleurs ne nous offre de faunes ou de faciès rappelant ceux de Kabylie. On n'y connaît notamment pas de calcaires à pistes alors que ceux-ci sont associés au Trias du Bétique de Malaga dans la région de l'España. Il n'est donc pas nécessaire d'invoquer une transgression venue du Rif au Chenoua que séparent 650 km. Le Muschelkalk de Kabylie peut tout aussi bien, sinon plus probablement, être la trace de la mer qui a recouvert au moins partiellement le bourrelet bético-kabyle et dont nous connaissons des jalons à 300 km au NW des affleurements étudiés ici.

G. Gardet. — *Bathonien supérieur et Callovien des environs de Chamole (Jura).*

Le chemin de Builly à Chamole, après avoir coupé la vieille route d'Arbois-Pupillin à Poligny, escalade obliquement l'imposante falaise de Dogger qui domine brusquement le sillon préjurassien et la plaine bressane. Au pied de cet escarpement on note la présence, sur le côté gauche de la route, d'une grande carrière où l'on exploite, pour des besoins locaux, les assises oolithiques dures, à taches bleues, du sommet du *Vésulien* et l'oolithe blanche sus-jacente de la base du *Dubisien*. Je restitue ici au terme *Vésulien* son sens exact : les marnes d'Andelare, près de Vesoul, — 1^{er} niveau à *Liostrea acuminata* — sont caractérisées par la présence de *Strenoceras niortense* ; elles sont dominées par des calcaires marneux, puis compacts, oolithiques, à grandes taches bleues, dans lesquels on n'a pas encore trouvé d'Ammonites : marnes et calcaires constituent la zone à *Str. niortense*, sous-zone inférieure de la zone à *Garantia Garanti*. Je désigne, sous le vocable nouveau de *Dubisien*, la série oolithique blanche, gélive, puis compacte surmontant ces assises, que caractérise la présence de *Parkinsonia Parkinsoni* (type et formes affines), *Clypeus Ploti*, *Zeilleria rotundata*, etc. Cette seconde sous-zone du Bajocien supérieur à *G. Garanti* débute par un niveau marneux, à oolithes difformes contenant déjà à Plane, avec *L. acuminata* (2^e niveau) : *P. Parkinsoni*, *Megateuthis giganteus*, etc. et près des sablières de Chaussenans : *P. Parkinsoni* var. *pseudoparkinsoni* WETZ., *P. arietis* WETZ., etc., *Liostrea hebridica* FORBES, *Zeilleria rotundata* ROL., *Zeilleria subbucculenta* var. *cuneata* ROL.

Vers le sommet de la montée, on aborde les calcaires oolithiques compacts du sommet du *Dubisien* ; ils sont, comme les assises sous-jacentes, très faiblement inclinés vers le SE. Ils terminent une série stratigraphique normale montrant bien, comme à Poligny (coupe de la Croix du Dan), que l'étroite bande de Dogger qui limite à l'W le premier plateau est un *compartiment effondré entre deux failles verticales*.

Plus haut, à l'amorce du premier coude aigu de la route on voit de gros bancs de calcaire compact à taches roses (Bathonien moyen) coiffer en discordance accusée ces assises oolithiques d'allure tranquille. Ils plongent brusquement, vers la dépression bressane, sous un angle de 45° environ ; leur base est parfaitement aplanie ; entre elle et le toit irrégulier du substratum, non poli par des frictions, s'intercalent des fragments plus ou moins écrasés de roches calcaires. L'ensemble constitue un petit massif saillant, indépendant, limité brusquement en direction E par un petit couloir d'érosion encombré d'éboulis calcaires provenant du Bajocien inférieur (= *Lédonien*) des Monts de Chamole. Ce petit massif exotique a la même allure

que celui, plus important d'ailleurs, que j'ai signalé récemment au Château de Grimont, sur la route de Poligny à Chamole : comme lui, c'est un paquet de Dogger arraché au premier plateau par une glaciation venue de l'Euthe, basculé par dessus l'arête bajocienne des Monts de Chamole, arrêté dans sa chute par une saillie du Dogger effondré. Au pied de la falaise, près de la « Croix de Pupillin », Marcel Bertrand a d'ailleurs figuré, sur la feuille de Lons-le-Saunier, un lambeau de glaciaire dont la présence en ce point est des plus significative.

Un peu plus haut se discerne un accident stratigraphique, d'orientation NNE-SSW, coupant obliquement la bande effondrée de Dogger. Contre l'oolithe compacte, en place, précitée, viennent s'appuyer, en se rebroussant brusquement vers le haut, des calcaires compacts à taches roses, puis de la dalle oolithique : d'où formation d'une petite arête saillante montrant le contact intime des roches, témoignant l'existence de poussées tangentielles ayant affecté le front d'un grand pli avant l'effondrement de sa voûte.

Ces assises ont été exploitées pour l'empierrement de la route ; on les voit se terminer au fond de la carrière par une surface durcie, taradée, supportant un mince niveau de calcaires roussâtres, riches en oolithes ferrugineuses, dans lesquels j'ai recueilli, en 1932 : *Reineckeia* cf. *anceps* REIN., petit fragment d'un tiers de tour et *Leptomaria* sp. moule interne voisin de *L. callomphala* HEB. et DESL. La suite est masquée par des friches et cultures encombrées d'éboulis bajociens, qui s'alignent dans l'axe du petit couloir d'érosion précité, dont la formation ne peut guère s'expliquer que par la présence, autrefois, d'un lambeau d'Oxfordien inférieur.

J'ajoute que dans cette carrière et dans une autre située plus au S de petits joints marno-oolithiques m'ont donné : *Radulopecten vagans* var. *anomalus* TERQ. et JOUR., *Dictyothyris coarctata* PARK., *Zeilleria* cf. *divionensis* MART., *Ceripora Tessonii* MICH., *C.* cf. *conifera* MICH., *Isastraea* sp. Cette faunule caractérise le Bathonien supérieur, c'est-à-dire la zone à *Clydoniceras discus*.

Il est intéressant de noter la présence, au N de Poligny et au sommet de la bande étroite de Dogger limitant à l'W le premier plateau jurassien, du Bathonien supérieur, du Callovien et probablement de l'Oxfordien inférieur. Ni l'un, ni l'autre de ces niveaux stratigraphiques n'étaient connus jusqu'alors dans la région. Pour retrouver ces assises en place, il faut aller vers l'E jusqu'au pied de l'Euthe, en direction N jusqu'aux abords immédiats de Salins (Mont Poupet).

P. Routhier. — *Remarques à propos d'une communication de M. Denizot sur les environs de Ponte-Leccia (Corse).*

Les observations de M. Denizot¹ prolongent et généralisent celles que j'ai faites dans la région de Corte² et montrent l'existence d'un chapelet d'écaillés juxtaposées pincées entre la Corse dite hercynienne et la Corse alpine.

Néanmoins, si je suis tout disposé à suivre M. Denizot dans une partie de ses conclusions, il me semble utile de faire quelques remarques relatives aux assimilations tectoniques indiquées par cet auteur.

1. La signification tectonique briançonnaise de la zone centrale de Corse, si souvent admise par les géologues alpins, est valable en gros, mais elle aurait besoin d'être précisée et affinée. Considérée schématiquement, cette attribution briançonnaise a le tort de grouper des éléments un peu disparates. Il me semble qu'il y aurait intérêt à ne pas bloquer sous un même nom : « Zone de Corte » (sensu lato) tous les terrains intercalés entre la Corse « ajacciaise » d'une part, le granite du Tenda et les schistes lustrés de la Corse « Bastiaise » d'autre part, selon les termes de M. Denizot. Ces terrains n'ont pas dû avoir tous exactement la même position paléogéographique : les terrains épimétamorphiques de la région de Corte ne doivent probablement pas être placés dans le prolongement exact des terrains non métamorphiques de la Balagne, de l'Ouest de Ponte-Leccia, de la Cima Pedani, de Sta Lucia-di-Mercurio ou du col de San Quilico (NE de Corte). Par exemple une coupe passant par un parallèle situé à un peu moins de 2 km au N de Corte affecterait la zone de Corte (sensu stricto), les lambeaux de San Quilico et de Sta Lucia-di-Mercurio (j'écris lambeaux pour ne pas préjuger de leur position tectonique : klippes ou écaillés arrachées en profondeur ?). Or, dans la zone de Corte nous trouvons des micaschistes et quartzites, des cipolins, des schistes à actinote et épidote, à San Quilico des calcaires triasiques, rhétiens et liasiques fossilifères ; enfin, à Sta Lucia-di-Mercurio Trias et Lias sont absents et le Nummulitique transgresse, soit directement sur le granite basal, soit sur le calcaire de Caporalino. Ces notables différences de constitution lithologique, observables sur une largeur de 10 km, décèlent une histoire de la sédimentation différente dans ces diverses régions et montrent qu'il est artificiel de grouper l'ensemble sous un titre compréhensif : Zone de Corte. Ce sont là évidemment des distinctions de détail. Déployer les figures tectoniques pour reconstituer les unités paléogéographiques reste, en Corse, un travail extrêmement délicat, sinon impossible, en raison de la pauvreté de nos informations stratigraphiques, de

1. G. DENIZOT. Nouvelles observations sur les environs de Ponte-Leccia (Corse). *C.R. somm. Géol. Fr.*, 2 novembre 1942, p. 146-147.

2. P. ROUTHIER. Sur la constitution lithologique de la zone de Corte. *B. S. G. F.* (à l'impression). — Sur la structure de la zone de Corte. *CR. Ac. Sc.*, note déposée juin 1942, à paraître.

l'extrême déchiqutage des lambeaux sédimentaires et du grand rapprochement des schistes lustrés par rapport au massif granitique, rapprochement ayant entraîné une compression et un mélange extrêmes des zones intercalées. Néanmoins, il me paraît nécessaire de poser au moins le problème de la subdivision de la zone centrale de Corse en sous-zones distinctes.

2. En ce qui concerne la région complexe de San Colombano; M. Denizot ne fait aucune allusion au travail de A. Pilger ¹. Ce dernier a cherché récemment à démontrer que les diverses unités tectoniques empilées de Balagne sont les témoins de nappes ayant une origine plus interne que les schistes lustrés. Pour E. Maury également, la région de San Colombano doit être interprétée comme un pays de nappes écaillées, mais « elle pourrait provenir de la région externe des schistes lustrés ».

3. Relativement à la position tectonique de lambeaux comme celui de la Cima Pedani rappelons que la question risque fort de rester définitivement ouverte. Etant donné la quasi-verticalité des contacts on ne pourra pas trancher tant que l'on n'aura pas entrepris de profonds sondages. L'observation des contacts ne saurait être décisive : un copeau arraché en profondeur par les schistes lustrés et emballés par eux peut très bien se présenter comme un lambeau de nappe replissé à angle aigu par des phases orogéniques terminales.

Des opinions et des possibilités très diverses restent donc en présence, pour la bonne raison que géométriquement beaucoup de problèmes de tectonique corse sont insolubles à l'échelle superficielle de nos investigations.

Seul un travail extrêmement poussé de cartographie et de pétrographie permettra de résoudre divers points de détail.

P. Jodot. — *Présence de galets de schiste micacé et de microbrèche de phanites polygènes à Radiolaires du Précambrien dans le poudingue cambrien de la Roche d'Oëtre (Orne).*¹

Le site pittoresque nommé « la Roche d'Oëtre » (F. 45 : *Falaise*) qui domine d'une cinquantaine de mètres la Rouvre, affluent de l'Orne, est formé du Cambrien (poudingue de base, recouvert par des schistes et des marbres) qui fait partie du petit synclinal de la Forêt-Auvray. Cet axe est compris entre le massif granitique d'Athis et les schistes maclifères (X_γ) contre lequel il bute par faille.

Le poudingue est constitué par des galets de quartz et de grès dans une gangue argilo-feldspathique. Au sommet de « La Roche », il n'est pas métamorphique ; à la base, il semble peu modifié ; mais

1. A. PILGER. Der alpine Deckenbau Korsikas und seine Granit-Intrusionen *Abh. Gesellsch. wissenschaft. Göttingen*, III Folge, Heft 19, Waidmannsche Buchhandlung, Berlin 1939, p.

là, il comprend d'autres roches ; entre autres, les galets suivants qui furent récoltés à l'extrême base :

1° Le galet de schiste noir mat (diam. 2 cm 5) est un schiste phylliteux à muscovite. Les micas ont les contours diffus des minéraux situés dans les schistes métamorphiques à une certaine distance des massifs cristallins. Le schiste contient en outre des taches d'oxyde de fer concrétionné, quelques cristaux peu nets qui se rapportent peut-être à des andalousites, de rares petites plages de quartz ; il est pigmenté de fines parcelles graphiteuses. Une seule veinule de quartz secondaire le sectionne partiellement. Des schistes possédant un métamorphisme analogue existent dans les dépendances de l'**X** de la carte.

2° Le galet de microbrèche de phtanites polygènes a 3 cm de diam. Il est formé de nombreux débris de phtanites de toutes dimensions de forme quelconque, généralement anguleux et plus rarement arrondis. Plusieurs morceaux, composés de fragments de brèches de phtanites, ont subi un double remaniement. La gangue qui lie les éléments de phtanites, est un ciment de phtanite provenant d'une vase fine sans quartz clastiques. Quant aux fragments de phtanites, ils se divisent en 2 groupes : suivant que le quartz s'y présente en granules microgrenus moulés les uns sur les autres et de taille uniforme, ou qu'il constitue une pâte quartzeuse cryptocristalline ; tous les passages existent entre ces 2 séries. Il en est de même pour la matière graphiteuse répartie en points, en grains, en mouches, en granules ou en taches ; d'après leur nombre dans les morceaux de phtanites, ceux-ci prennent, en lame mince, une apparence claire, foncée ou presque noire ; d'autres sont feuilletés. Des Radiolaires existent dans plusieurs débris ; une couronne presque complète de *Cenosphoera* (110 μ) quartzifié aux mailles en graphite s'observe dans un fragment de phtanite à quartz cryptocristallin pauvre en matière graphiteuse ; plusieurs petites lentilles quartzeuses, arrondies ou ovales (50-80 μ) correspondent vraisemblablement à des Radiolaires quartzifiés se détachant nettement sur le fond noir des phtanites les plus graphiteux. Au sein des éléments de la brèche, on note parmi les minéraux détritiques quelques aiguilles de rutile et de rares tourmaline, apatite, biotite. Les quartz cristallisés manquent. Des paillettes de séricite qui épousent les contours de plusieurs morceaux de phtanite, sont contemporains de la formation bréchique. Trois venues de quartz secondaire grenu, d'aspects différents, se reconnaissent : A) des craquelures fines et parallèles, orientées dans chaque débris de phtanite, suivant des directions particulières et s'arrêtant sur leurs bordures, furent quartzifiées avant la confection de la brèche. — B) Postérieurement à cette dernière, d'assez larges veinules de quartz recoupent tous les éléments précédents. Elles ne seraient pas restées subparallèles entre elles si elles s'étaient formées après

le façonnement du galet, car les pressions exercées sur les galets dans le poudingue auraient déterminé, en tous sens, des fissures quartzifiées, inexistantes sur le galet de schiste récolté à quelques centimètres du galet de brèche. — c) Une épigénie quartzreuse a envahi les rhomboèdres sériés de calcite, non sectionnés par les réseaux précédents, ainsi que l'opale qui constituait à l'origine le test du *Cenosphoera*. Cette substitution s'est effectuée, elle aussi, avant la formation du galet. A peu près au même moment, des taches ferrugineuses de limonite, de même que des pyrites en cristaux cubiques entiers ou en partie détruits ont cristallisé à cheval sur les veines de quartz.

Ainsi, depuis que le schiste noir micacé et la microbrèche de phtanites polygènes se sont façonnés en galets, aucune minéralisation ne semble les avoir affectés. Les roches qui constituent ces galets proviennent du Précambrien de la région immédiate, dans laquelle on n'a pas signalé, à ma connaissance, de phtanites, mais où plusieurs variétés doivent probablement exister; sinon, les affleurements les moins éloignés (70-80 km) seraient ceux de Coutances (Lande des Vardes) et de Quibou (Pont de Mazé).

G. Garde. — *Les anciens volcans de Gravenoire et de Chacade (près de Clermont-Ferrand).*

PRÉSENTATIONS D'OUVRAGES.

Pierre Lamare. Observations géologiques dans la partie ouest de la feuille de Mauléon. *Bull. Carte Géol. France*, t. XLIII, n° 208. 135 p. (p. 85-218), 27 fig. dont 2 h.-t., 1 pl. (carte géol. au 20.000°), bibliogr. de 500 réf., Paris 1942.

Ce travail concerne le territoire de la Basse-Navarre comprenant les communes de Saint-Jean-le-Vieux, à l'E de Saint-Jean-Pied-de-Port, Caro, Aincille, Ahaxe, Bussunarits, Lacarre, Bustince, Jaxu, Suhescun, Ainhice et Gammarthe. Dans l'aire ainsi définie, les plissements pyrénéens se montrent sensiblement atténués : aussi les orogénèses antérieures au paroxysme lutétien y sont-elles moins masquées qu'ailleurs, ce qui permet de mieux définir leurs caractères respectifs.

Les *mouvements anté-aptiens* accusent une intensité particulière dans la portion située au N du sillon nord-pyrénéen, et semblent avoir joué là un rôle prédominant. Ils se traduisent par un morcellement intense des couches, partout disloquées, broyées, et mêlées de la façon la plus chaotique, ce qui révèle une *tectonique essentiellement cassante*.

Les *mouvements anté-cénomaniens* ne sont pas moins manifestes,

1. Cette note, avec 5 figures, est destinée au *Bulletin*.

mais leur ampleur s'avère bien inférieure et ils n'ont provoqué aucun phénomène d'écrasement notable. Leur principale conséquence est le soulèvement du sillon nord-pyrénéen, lequel paraît avoir été exondé dans le segment correspondant au synclinal des Arbailles, ainsi que dans celui correspondant à la nappe des marbres des Pyrénées navarraises ¹, — c'est-à-dire dans les parties ayant échappé à l'orogénèse anté-aptienne ².

Les *plissements lutétiens* témoignent d'un style tectonique beaucoup plus souple, et n'ont déterminé de déformations importantes que plus au S, à la périphérie des massifs hereyniens de Mendibelza et des Aldudes. Ailleurs, le flysch est ondulé comme toujours, mais de façon beaucoup moins aigüe que dans les régions limitrophes.

Ainsi donc, les trois paroxysmes auraient présenté leur maximum d'intensité dans des zones différentes, s'échelonnant du N vers le S depuis la fin des temps jurassiques jusqu'au Tertiaire.

Une des principales conséquences des dislocations anté-aptiennes a été la formation de brèches d'un type très spécial lors de la transgression crétacée. L'Albien, l'Aptien, et parfois même le flysch contiennent des accumulations puissantes de matériaux détritiques empruntés au substratum immédiat et incorporés aux sédiments normaux sans avoir subi de transport. L'étude détaillée de ces brèches démontre l'absence de tout charriage dans le territoire envisagé : les nombreuses controverses auxquelles ont donné lieu les anomalies structurales des alentours de Jaxu deviennent sans objet dès l'instant qu'est mise en évidence la *superposition normale de brèches sédimentaires crétacées à des mylonites anté-aptiennes*.

La bibliographie qui termine l'ouvrage est destinée à servir de complément aux bibliographies pyrénéennes antérieures.

Alexis Lambert ³. Le Trias du Djurdjura *CR. Ac. Sc.*, t. CCXIV, p. 377, 1942.

Jacques Flandrin et Alexis Lambert ³. Sur le Trias du massif du Chenoua. *CR. Ac. Sc.*, t. CCXIV, p. 626, 1942.

Marcel E. Denaeyer ⁴. — 1. Du catastrophisme à la palingénèse. Conférence faite à Bruxelles, le 15 février 1940, à la Section de Géographie physique de la Société Royale Belge de Géographie. *Bull. Soc. R. Belge de Géogr.*, Bruxelles, 64^e année, fasc. 2, 1940, p. 33 à 55.

Large exposé des faits et des doctrines se rapportant aux transformations de l'écorce terrestre.

2. Caractères optiques des lamelles hémitropes b ⁴ (0112) dans les

1. Il subsistait une zone immergée aux environs de St-Jean-Pied-de-Port, où la mer du flysch nord-pyrénéen communiquait avec celle du flysch sud-pyrénéen par le détroit de la Basse-Navarre.

2. L'Aptien y reste partout concordant avec le Lusitanien.

3. Ouvrages présentés par M. P. FALLOT.

4. Ouvrages présentés par M. J. ORCEL.

clivages minces de la calcite. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, Liège, t. LXIV, déc. 1940, n° 2, p. 57 à 63.

Ces caractères se déduisent des angles sous lesquels ces lamelles sont coupées par une section parallèle à un plan de clivage. Ils expliquent les aspects des lamelles hémitropes dans les lames minces des calcaires.

3. Découverte de grès fistuleux à axes tubulaires calcédonieux dans le Bruxellien d'Uccle-Saint-Job (Bruxelles). — Origine des concrétions tubulaires siliceuses de la base du Lédien de Saint-Gilles. *Bull. Soc. Belge de Géol., Pal. et Hydrol.*, Bruxelles 1940, t. XLIX, s. du 20 nov. 1939, p. 206 à 208.

Les concrétions tubulaires du Lédien résultent du remaniement des axes calcédonieux des grès fistuleux bruxelliens.

4. Les roches à structure « cone-in-cone » de Belgique et du Congo belge. *A. F. A. S.*, Liège 1939, p. 471 à 476, 1 pl.

5. Résultats d'expériences relatives à la genèse de la structure « cone-in-cone ». *Bull. Soc. Belge de Géol., Pal. et Hydrol.*, Bruxelles, 1940, t. XLIX, s. du 18 juil. 1939, p. 313 à 318, pl. II.

6. Les schistes arénigiens à structure « cone-in cone » de la tranchée de Sart-Bernard (province de Namur). *Ibidem*, p. 318 à 326, pl. II.

7. Les miches à structure cone-in-cone du Silurien de la tranchée de Statte (province de Namur). *Ibidem*, 1940-1941, t. L, s. du 16 avril 1940, p. 74 à 77.

Les expériences relatives à la genèse de la structure cone-in-cone ont été résumées dans les *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* (t. CCVIII, 1939, p. 2004). Elles étayent la thèse d'une genèse par traction. Dans la Note n° 7, l'auteur apporte à cette thèse des arguments nouveaux tirés de l'observation du mécanisme de la formation des films à gradins concentriques, si caractéristiques de la structure en question (voir ce *Compte rendu sommaire*, s. du 22 avril 1940, p. 77).

La prochaine séance aura lieu le **lundi 21 décembre à 17 heures** (cette séance sera une assemblée générale).

DATES DES SÉANCES EN 1943

La première séance de 1943 aura lieu le **lundi 11 janvier à 17 heures**.

Cette séance sera uniquement consacrée aux élections pour le renouvellement annuel des membres du Bureau et du Conseil.

On procédera à l'élection d'un *président* pour l'année 1943 ; de *quatre vice-présidents* pour l'année 1943 ; d'un *secrétaire* pour les années 1943 et 1944 ; d'un *vice-secrétaire* pour les années 1943 et 1944 ; de *quatre membres du Conseil* pour les années 1943, 1944 et 1945.

Le Président est choisi à la pluralité des voix parmi les quatre Vice-Présidents de l'année précédente :

Les Vice-Présidents, parmi lesquels le Président doit être choisi, sont :

MM. Jacques BOURCART
André RIVIÈRE
Georges LECOINTRE
Elie GAGNEBIN.

Pour l'élection du Président, la seule pour laquelle le vote par correspondance soit autorisé par les statuts, le Conseil a décidé de remplacer provisoirement l'article 16 du Règlement intérieur par la rédaction suivante :

Pour l'élection du Président, tout membre qui ne peut assister à la réunion électorale doit envoyer au Secrétaire, avant la première séance de janvier, son **suffrage individuel sur une carte postale signée de lui**.

Il est rappelé que pour être valable, le bulletin de vote ne doit porter qu'un seul nom, choisi parmi ceux des quatre vice-présidents actuels.

Les autres séances de l'année 1943 s'ouvriront également à 17 heures aux dates indiquées dans le tableau suivant :

JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	NOVEMB.	DÉCEMB.
11	1	1	12	3		8	6
18	15	15		17	21	22	20
		29					

La Séance générale aura lieu le **Lundi 7 Juin, à 16 heures**.

COTISATIONS

Nous prions instamment nos confrères qui n'ont pas encore envoyé le montant de leur cotisation pour l'année 1942 (**100 francs**) de bien vouloir nous adresser, dès réception de cet avis, soit un chèque bancaire, soit un chèque postal : **Paris 173-72**.

Ceux qui désirent recevoir leur reçu par la poste sont priés d'ajouter au montant de leur cotisation (**100 francs**) la somme de 3 francs pour la France et 5 francs pour l'Étranger.

La Bibliographie des Sciences Géologiques sera envoyée à tous les membres qui ajouteront la somme de **cinquante francs** à leur cotisation.

Compte de Chèques postaux Paris 173-72
